

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-92198

(43)公開日 平成5年(1993)4月16日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F	5/02	6647-4D		
	1/52	Z 7824-4D		
	1/66	7158-4D		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-146325

(22)出願日 平成3年(1991)6月18日

(71)出願人 391025637

株式会社ナイズサーティ

福岡県大野城市大池1丁目1番1号

(72)発明者 島田 俊雄

福岡県大野城市大池1丁目1番1号 株式

会社ナイズサーティ内

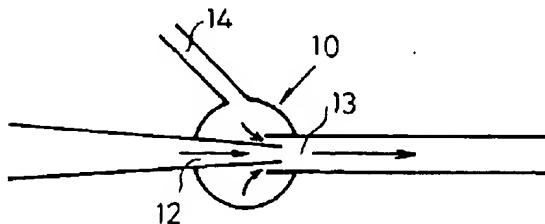
(74)代理人 弁理士 伊藤 儀一郎

(54)【発明の名称】 硬水の軟化処理方法

(57)【要約】

【目的】 100ppm以上の硬度成分を含む水を処理して、軟水化するための硬水の軟化処理方法に関し、薬注量を低減でき、そして排出物の量を少なくすることが可能な硬水の軟化処理方法を提供することを目的とする。

【構成】 100ppm以上の硬度成分を含む水に、アルカリを添加することによって前記水のpHを10以上にし、さらに、該水に任意に凝集剤を加え、次いで、凝集沈殿工程に入る直前の前記水と、空気(酸素)とを気液混合手段10により混合する、ことを特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 100ppm以上の硬度成分を含む水に、アルカリを添加することによって前記水のpHを10以上にし、

さらに、該水に任意に凝集剤を加え、次いで、凝集沈殿工程に入る直前の前記水と、空気（酸素）とを気液混合手段（10）により混合する、ことを特徴とする、硬水の軟化処理方法。

【請求項2】 100ppm以上の硬度成分を含む水に、アルカリを添加することによって前記水のpHを10以上にし、

さらに、該水に任意に凝集剤を加え、次いで、フロック形成工程及び凝集沈殿工程に入る直前の前記水と、空気（酸素）とを気液混合手段（10）により混合する、ことを特徴とする、硬水の軟化処理方法。

【請求項3】 上記気液混合手段（10）がアスピレータ式であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の硬水の軟化処理方法。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

【0001】本発明は、100ppm以上の硬度成分を含む水を処理して、軟水化するための硬水の軟化処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】硬水の軟水化は古くから行われており、その方法には、凝集沈殿法、イオン交換法、電気透析法、逆浸透法などが存在している。

【0003】後者の三法は一般に高度処理法と呼ばれ、その処理コストが高いため純水の製造等の特殊用途に限定して利用されている。

【0004】凝集沈殿法は、処理コストが比較的安く多量の水を処理し易いため、最も古くから利用されている硬水の軟水処理法であり、現在でも、硬水の多い欧米では広く利用されている。

【0005】そして、米国特許番号第3,238,128号には、その処理方法及び装置が記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した従来の凝集沈殿法では、薬注量が多く、かつ汚泥量が多く、この量を低減することが望まれている。

【0007】特に、近年になって、汚泥処理場の不足が深刻化している中で、その要求が増々強くなってきている。

【0008】一般に、凝集沈殿による硬水の軟化処理方法では、図4に示す反応によって生じる不溶のカルシウムおよびマグネシウム塩を沈殿によって除去すると説明されている。

【0009】このように、水酸化カルシウム $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を原水に加え、これが水中に溶解している炭酸水

2

素カルシウムや炭酸水素マグネシウムと反応して、炭酸カルシウムおよび水酸化マグネシウムを生じさせ、このようにして生じた沈殿物を除去することによって軟水化を行うと説明されている。

【0010】上記の反応方程式に従うと、理論的には、溶解している1モルの $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ を反応により沈殿させて除去するには1モルの $\text{Ca}(\text{OH})_2$ が必要であり、そして更に1モルの $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ を除去するには2モルの $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ が必要である。

【0011】このように、単に $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を原水に添加して、その反応によって硬度成分を除去するには、多量の薬注が必要であり、それと同時に、多量の沈殿物（汚泥物）が排出される。

【0012】本発明は、上記従来の課題を解決するために創案されたものであって、薬注量を低減でき、そして排出物の量を少なくすることが可能な硬水の軟化処理方法を提供するものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は次のように構成されている。

【0014】すなわち、100ppm以上の硬度成分を含む水に、アルカリを添加することによって水のpHを10以上にし、

【0015】次いで、任意に凝集剤を加え、さらに、気液混合手段10により、凝集沈殿工程に入る直前の水と空気（酸素）とを、混合することから構成され、

【0016】または、100ppm以上の硬度成分を含む水に、アルカリを添加することによって水のpHを10以上にし、

【0017】次いで、任意に凝集剤を加え、さらに、気液混合手段10により、フロック形成工程及び凝集沈殿工程に入る直前の水と空気（酸素）とを、混合することから構成され、

【0018】または、前記気液混合手段10がアスピレータ式で構成されている。

【0019】

【作用】本発明では、硬度成分を含む水に、アルカリを添加することによってpHを10以上に上昇させた後、任意に若干量の一般的凝集剤を加え、そしてその混合液に空気を混合することによって硬度成分が不溶化することを見いだした。

【0020】現在の段階では、いかなる理由で空気を混合することによって硬度成分が不溶化するかは不明であるが、恐らくは、空気中の酸素が何らかの作用を有しているものと考えられる。

【0021】尚、本発明で使用できるアルカリの例としては、アルカリ金属もしくはアルカリ土類金属の水酸化物、炭酸塩および炭酸水素化物、例えば水酸化ナトリウム、水酸化カルシウム、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウムなどが挙げられる。

【0022】また、凝集剤の例としては、塩化アルミニウム、硫酸アルミニウム、硫酸第二鉄、アクリル系凝集剤、例えばポリアクリルアミド、ポリアクリル酸ナトリウム、カチオン系ポリアクリルアミドなどが挙げられる。

【0023】本発明で利用できる空気混合手段として、いかなる種類のものも利用できるが、好適には、アスピレータ式の気液混合手段10が利用できる。

【0024】このアスピレータ式の気液混合手段10は、図1に示すような構造を有するものであり、アルカリを混合し、任意に凝集剤を加えた原水を、ポンプで該気液混合手段10に送り込むと、入口12から出口13に水が流れるにしたがって、空気導入口14から空気が吸入され、水の出口3近くで水と空気が混合するように設計されたものである。

【0025】水の入口12と出口13そして空気導入口14の大きさは重要であるが、処理すべき水の量、粘度および流速によって変化する。

【0026】そのため、ここで寸法を限定することはできないが、水の出口13の部分で空気と水が混合することによって生じるところの、白色の層が見られるようにすると良好な気液混合が得られる。

【0027】

【実施例】以下、本発明にかかる硬水軟化処理方法の好適な実施例を説明する。

【0028】まず、本発明による処理方法を、図2の簡単な図式図を用いて説明する。図2において、混合槽15で原水とアルカリ、および任意に凝集剤と混合する。

【0029】ここで混合槽15についてはなんら限定されるものではなく、二者択一的に、原水を気液混合手段10に送り込むパイプに直接、アルカリまたは凝集剤を送り込んでよい。

【0030】アルカリおよび任意に凝集剤を混合した原水を、好適にはポンプで、気液混合手段に送りこみ、ここで、水と空気（酸素）が混合された後、凝集沈澱槽16に送り込まれる。

【0031】ここで、気液混合手段10として、図1に示した装置が好適に用いられるが、これに限定されるものでなく、他の気液混合手段10、例えば通常の曝気装置も利用できる。

【0032】その後、凝集沈澱槽16中で、不溶化した硬度成分が沈降して除去され、オーバーフローした水が処理水槽に送り込まれる。

【0033】この具体例では、硬水の軟化工程のみを簡単に示した。しかしながら、実使用においては、その他の種々の工程を加えることも可能であり、例えば、凝集沈澱槽16の前にフロック形成槽を設けることも可能であり、また、凝集沈澱後に緩速濾過、急速濾過システムなどを組み込むことも可能である。

【0034】尚、ここで、本発明の方法の効果を示す試験を行ったので、その内容の説明を図3に示す。

【0035】硬度成分を含有する原水として、 CaCO_3 換算で320ppmの硬度成分を含有する井戸水を用いた。気液混合手段は、硬質ガラス製のものを使用し、水の出口に白色の帯ができるように流量を調節した（2.0l/分）。凝集沈澱槽は、外径が267mmのポリエチレン管を図2に示したようにU字型に加工し、高さが1.5mで巾が1.0mであった。

【0036】比較実施例として、気液混合手段を取り外した以外は上記の同様の条件及び処理装置を用いた。

【0037】

【図面の簡単な説明】

【図1】気液混合手段の概略説明図である。

【図2】実施例の概略説明図である。

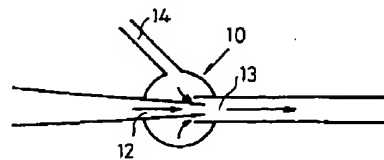
【図3】実施例による試験の内容を示す説明図である。

【図4】反応を説明する説明図である。

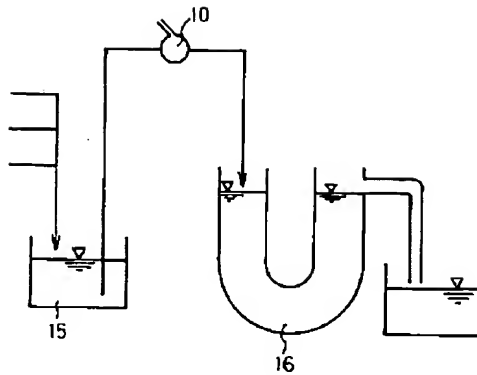
【符号の説明】

- 10 気液混合手段
- 12 入口
- 13 出口
- 14 空気導入口
- 15 混合槽
- 16 凝集沈澱槽

【図1】



【図2】



【図3】

	薬 注		処理水の硬 度 (CaCO ₃ として)
	アルカリ	凝集剤	
	Ca(OH) ₂ Na ₂ CO ₃	Al ₂ (SO ₄) ₃ Fe ₂ (SO ₄) ₃	
実施例 1	150mg/分		120ppm
2	150mg/分		110ppm
3x1	150mg/分	2mg/分	120ppm
4x2	150mg/分	2mg/分	110ppm
比較実施例			
(気液混合手段1	150mg/分		210ppm
なし) 2	150mg/分		200ppm
3	150mg/分	2mg/分	210ppm
4	150mg/分	2mg/分	210ppm

*1, *2 大きいフロックが生成された

【図4】

- A. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{CaCO}_3 (\downarrow) + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 (\downarrow)$
 $+ 2\text{CaCO}_3 (\downarrow) + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{MgCO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 (\downarrow)$
 $+ \text{CaCO}_3 (\downarrow)$